



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10173942

(43)Date of publication of application: 26.06.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
B41J 2/52
G03G 15/00
G06T 5/00
H04N 1/46

(21)Application number: 08328752

(71)Applicant:

FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing: 09.12.1996

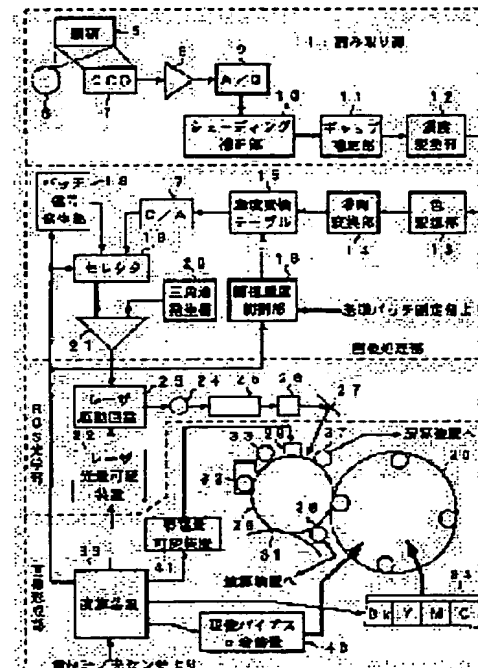
(72)Inventor:

YOSHIDA TORU
TSUKADA SHIGERU

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate various noise signals included in an output of a density sensor and to apply highly accurate gradation correction to the output in a short time.
SOLUTION: An arithmetic unit 39 gives a signal for generating correction color patch to a patch signal generating section 18. A selector 19 selects the correction color patch image signal from the patch signal generating section 18 and provides an output of a correction color patch print onto paper. A read section 1 measures a color patch density of the correction color patch print set to a platen of the read section 1 and gives a current gradation to an image density control section 16. The image density control section 16 compares the current gradation with a prescribed object gradation and generates a density conversion table 15 that is used to correct a density gradation characteristic of a generated image according to the difference. In the case of image output, an image processing section applies color conversion and gradation conversion processing to original image data from the image read section 1 and converts the result based on the density conversion table 15 so as to match the gradation with the object gradation.



Japanese Publication for Unexamined Patent Application
No. 173942/1998 (Tokukaihei 10-173942)

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to claims 1, 9-12, 16, 18-21, and 25-28 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[Abstract]

[PROBLEMS TO BE SOLVED] To eliminate various noises included in an output of a density sensor, ...

[EMBODIMENT]

B. Operations of the Embodiment

[0029] B-3. Image Density Control

Next, the following will explain an image density control for creating a plurality of reference patches each of which having different density, creating a density converter table based on the results of the density measurement, and converting the density properties of image data, with reference to a flow chart of Fig. 6 and a schematic drawing of Fig. 9. When performing the image density control, an arithmetic unit 39, in step Sb1, transmits a signal for creating a correction color patch with respect to a patch signal generator section 18, and a color selector

19 selects a correction color patch image signal from the patch signal generator section 18 to transmit it to a comparator 21, then, by the same procedure as that of image formation in the foregoing process for a color photocopying machine, a correction color patch print is outputted to a sheet of paper (procedure 1). Here, Fig. 7 is a schematic drawing showing the correction color patch print in the present embodiment which is made up of a set of 24 pieces of gradation patches each having different density, for each color.

[0030] Next, in the present embodiment, in order to use an image reading section of the color photocopying machine as a density measurement device of the correction color patch print, the correction color patch print is set on a platen of the reading section 1 in step Sb2 (procedure 2). Note that, as the density control device of the correction color patch print, other than the image reading section of the color photocopying machine, a density type (gradation type) may be used.

[0031] Next, in step Sb3, the density of the set of 24 patches for each color is measured in the reading section 1 so as to obtain current gradation, and the results of the density measurement is transmitted to an image density controller section 16 (procedure 3), and

in step Sb4, if there is no problem in the measurement results, the sequence goes to step Sb5, and in the image density controller section 16, the current gradation is compared with predetermined target gradation, then, a density converter table 15 is created and set (procedure 4). Here, if the measurement results have a problem, it may possibly be due to an incorrect placing direction of the correction color patch print, thereby displaying a warning while terminating operation in step Sb6.

[0032] B-4. The Preparation of the Density Converter Table.

The following will explain the preparation of the density converter table. Here, Fig. 8 is a schematic drawing for explaining the density converter table.

[0033] Step 1) First, "target reference patch density (target gradation density)" is stored. This "target reference patch density (target gradation density)" is either stored as a constant in advance or stored by creating/reading a gradation pattern in an image forming device after setting up image quality.

[0034] Step 2) Next, "reference patch density (current gradation density)" and the "target reference patch density (target gradation density)" (24 points each) are expanded to 256 points by line interpolation.

[0035] Step 3) The reference patch density (current gradation density)" and "target reference patch density (target gradation density)" which have been expanded to 256 points by line interpolation are compared so as to create "correction data" for correcting the gradation properties of an image. An interpolation method is not limited to the line interpolation, but spline interpolation or linear/nonlinear least square interpolation can be used either, thereby increasing accuracy. In addition, when creating the "correction data", there is no need to obtain all the data of gradation between 0 through 256, and only a value to be employed in step 4 below may be obtained.

[0036] Step 4) The created "correction data" is thinned out by predetermined thinning out means. A thinning out method includes the following:

- ① the method of attaining a uniform spacing with respect to "Cin (input area gradation ratio)".
- ② the method of attaining a uniform spacing with respect to a "value of the target gradation density".
- ③ the method of making a distance between the "value of the target gradation density" and its preceding value become equal to a distance between the "value of the target gradation density" and its following value.
- ④ the method of calculating a "thinning out spacing"

again based on the values of the "current gradation density" and "target gradation density", whenever determining these values.

[0037] Step 5) Then, from "correction data which were thinned out" by the thinning out means are regenerated "correction data (LUT after smoothing)" for correcting the density gradation properties of an image to be formed. As a result, in the current gradation density, even if an output of a sensor included noise, the noise can be eliminated, thereby performing gradation correction in a short period of time and with high accuracy.

[0038] Further, Fig. 9 is a schematic drawing showing procedures in the image density control, and when carrying out correction, the density converter table 15 is created in accordance with a flow chart of carrying out the image density control shown in Fig. 6, while in the case of outputting an image, after converting color and gradation of document image data, which are supplied from the image reading section 1, in an image processing section 2, density of the document image data is converted by the density converter table 15, thereby matching gradation thereof with target gradation.

[0039] Note that, in the foregoing embodiment, the

density converter table 15 has been created in accordance with the measurement results of a plurality of the reference patches having different density on a sheet of paper, but a density converter table may also be created by measuring a plurality of reference patches, each of which having different density, on a photoreceptor or a transferring belt body without transferring and fixing onto the sheet of paper.

特開平10-173942

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

H 0 4 N 1/60

B 4 1 J 2/52

G 0 3 G 15/00

G 0 6 T 5/00

H 0 4 N 1/46

3 0 3

F I

H 0 4 N 1/40

G 0 3 G 15/00

B 4 1 J 3/00

G 0 6 F 15/68

H 0 4 N 1/46

D

3 0 3

A

3 1 0 J

Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平8-328752

(22) 出願日

平成8年(1996)12月9日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 吉田 徹

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 塚田 茂

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

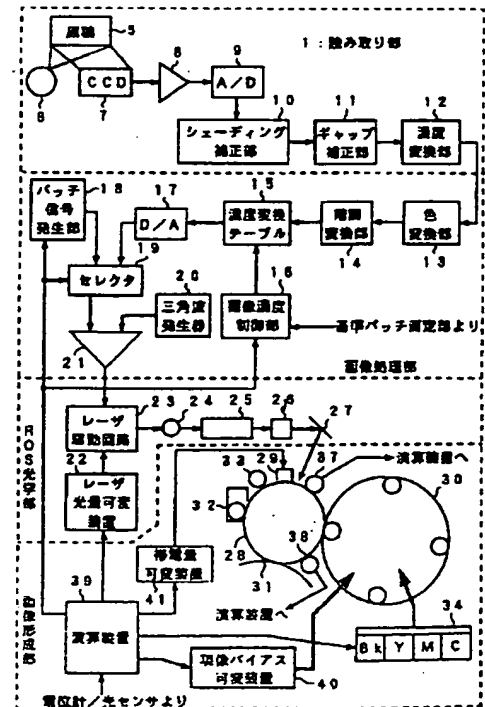
(74) 代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 濃度センサの出力に含まれる各種ノイズを除去できるとともに、短時間でかつ高精度で階調補正することができるようにする。

【解決手段】 演算装置39は、パッチ信号発生部18に補正用カラーパッチ作成の信号を送出する。セレクタ19は、パッチ信号発生部18からの補正用カラーパッチ画像信号を選択し、用紙上に補正用カラーパッチプリントを出力する。読み取り部1は、読み取り部1のプラテン上にセットされた、上記補正用カラーパッチプリントのカラーパッチ濃度を測定し、現在の階調性を画像濃度制御部16に送出する。画像濃度制御部16は、現在の階調性を所定の目標階調性と比較し、その差分に従って、形成される画像の濃度階調特性を補正する濃度変換テーブル15を作成する。画像出力時は、画像処理部2で、画像読み取り部1からの原稿画像データに対して、色変換、階調変換処理を施した後に、上記濃度変換テーブル15で変換することにより、階調性を目標階調性と一致させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体上に基準ハッチを形成する基準ハッチ形成手段と、前記基準ハッチ形成手段により形成される基準ハッチの目標濃度値を記憶する記憶手段と、前記基準ハッチ形成手段により形成された基準ハッチの濃度値を読み取る読み取り手段と、前記記憶手段に記憶された目標濃度値と前記読み取り手段により読み取られた濃度値との差分に基づいて、形成される画像の濃度階調特性を補正する補正データを生成する生成手段と、前記生成手段により生成された補正データを間引く間引き手段と、前記間引き手段により間引かれた後の補正データから、形成される画像の濃度階調特性を補正する補正データを再度生成する再生成手段とを具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記間引き手段は、前記生成手段により生成された補正データを、前記基準ハッチ形成手段により形成される基準ハッチの入力面積階調率に対し、均等間隔で間引くことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記間引き手段は、前記生成手段により生成された補正データを、前記記憶手段に記憶された目標濃度値に対し、均等間隔で間引くことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記間引き手段は、前記生成手段により生成された補正データを、前記記憶手段に記憶された目標濃度値に対し、前後の点との距離が同一間隔となるように間引くことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記間引き手段は、前記生成手段により生成された補正データを、前記記憶手段に記憶された目標濃度値および前記読み取り手段により読み取られた濃度値の差分に応じて、間引き間隔を変化させることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記記憶手段に記憶された目標濃度値と前記読み取り手段により読み取られた濃度値とを、各々、補間拡張する補間拡張手段を具備することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、入力されたカラー画像データまたは階調画像データから出力すべき画像を形成する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、入力されたカラー画像データまたは階調画像データから出力すべき画像を形成する画像形成装置においては、入力されたカラー画像データまたは階調画像データを出力する際には、装置（入力系や出力系）の特性に応じて、入力画像データの濃度（階

調）をより忠実に再現すべく、入力画像データの濃度（階調）を補正していた。

【0003】 例えば、特開平5-14728号では、入力される画像データの低濃度および高濃度での再現性を向上させるために、入力画像データの濃度を補正するために、濃度値「0」および「255」付近を折れ線で近似した階調補正テーブルを備え、入力画像データの濃度（階調）を補正している。また、特開平5-336367号では、スプライン補間を含むLUT（ルックアップテーブル）を作成し、該LUTにより階調補正を行うようになっている。また、特開平4-126562号では、逆3次回帰（XY入れ替え3次式による回帰）によるLUTを作成し、該LUTにより階調補正を行うようになっている。

【0004】 さらに、その他の従来技術としては、より再現性を向上させるために、入力画像データの濃度（階調）をチェックし、階調補正を行うものや、非線形回帰を用いて階調補正するものがあつた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平5-14728号では、高精度の階調補正を実施するために不可欠な、濃度センサーの出力に含まれる各種ノイズを除去することができない。また、上記階調補正テーブルのカーブが大きく湾曲している場合や、入出力特性に装置固有のうねり形状がある場合には、その程度に比例し、誤補正が生じてしまうという問題があつた。

【0006】 また、特開平5-336367号では、上述した直線補間のみと同様にノイズを除去することができない。また、ノイズの程度や周期によっては、不必要な発振を生じることがある。さらに、計算が複雑になるので、処理時間が長くなるという問題があつた。

【0007】 また、特開平4-126562号では、入力画像データの濃度（階調）と目標階調濃度の関係の曲線が大きく湾曲している場合や、入出力特性に装置固有のうねり形状がある場合には、その程度に比例し、誤補正が生じてしまうという問題があつた。

【0008】 また、上述した他の従来技術として、入力画像データの濃度（階調）をチェックし、階調補正を行うものでは、上述した従来技術と同様に、入力画像データの濃度（階調）と目標階調濃度の関係の曲線が大きく湾曲している場合や、入出力特性に装置固有のうねり形状がある場合には、その程度に比例し、誤補正が生じてしまうという問題があつた。また、非線形回帰を用いて階調補正するものでは、非常に処理が複雑になり、限られたハードウェア／ソフトウェアでは計算時間がかかり、現時的でないという問題があつた。

【0009】 この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、濃度センサーの出力に含まれる各種ノイズを除去できるとともに、短時間でかつ高精度で階調補正することができる画像形成装置を提供することを目的としてい

る。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した問題点を解決するために、請求項1の発明では、像担持体上に基準パッチを形成する基準パッチ形成手段と、前記基準パッチ形成手段により形成される基準パッチの目標濃度値を記憶する記憶手段と、前記基準パッチ形成手段により形成された基準パッチの濃度値を読み取る読み取り手段と、前記記憶手段に記憶された目標濃度値と前記読み取り手段により読み取られた濃度値との差分に基づいて、形成される画像の濃度階調特性を補正する補正データを生成する生成手段と、前記生成手段により生成された補正データを間引く間引き手段と、前記間引き手段により間引かれた後の補正データから、形成される画像の濃度階調特性を補正する補正データを再度生成する再生成手段とを具備することを特徴とする。

【0011】また、請求項2ないし5に記載の発明では、請求項1記載の画像処理装置において、前記間引き手段は、前記基準パッチ形成手段により形成される基準パッチの入力面積階調率に対して均等間隔で、または前記記憶手段に記憶された目標濃度値に対して均等間隔で、あるいは前記記憶手段に記憶された目標濃度値に対し、前後の点との距離が同一間隔となるように、さらに前記記憶手段に記憶された目標濃度値および前記読み取り手段により読み取られた濃度値の差分に応じて、間引き間隔を変化させながらのいずれかで、前記生成手段により生成された補正データを間引くことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【0012】この発明によれば、基準パッチ形成手段により像担持体上に基準パッチを形成すると、該基準パッチの目標濃度値が記憶手段に記憶される。そして、前記基準パッチ形成手段により形成された基準パッチの濃度値を読み取り手段により読み取る。生成手段は、前記記憶手段に記憶された目標濃度値と前記読み取り手段により読み取られた濃度値との差分に基づいて、形成される画像の濃度階調特性を補正する補正データを生成する。さらに、間引き手段によって前記生成手段により生成された補正データを間引く。再生成手段は、前記間引き手段により間引かれた後の補正データから、形成される画像の濃度階調特性を補正する補正データを再度生成するようにしたので、濃度センサの出力に含まれる各種ノイズを除去することが可能になるとともに、短時間でかつ高精度で階調補正することが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に図面を参照してこの発明の実施形態について説明する。

A. 実施形態の構成

A-1. 画像処理装置の構成

図1は、本発明の一実施形態による画像形成装置を適用したカラー複写機の構成を示す模式図であり、図2は、

上記画像形成装置の構成を示すブロック図である。図において、カラー複写機は、大きくわけて、原稿を読み取る読み取り部1、読み取った画像データを処理する画像処理部2、処理された画像データに従ってレーザを駆動し、感光体に光ビームを照射するROS光学部3、および画像を形成する画像形成部4から構成されている。

【0014】読み取り部1は、原稿5を露光ランプ6で照射し、その反射光をCCD7で読み読み取り、増幅器8で所定のレベルまで増幅した後、A/D変換器9で8ビットのデジタル画像データに変換する。そして、シェーディング補正部10でシェーディング補正、ギャップ補正部11でギャップ補正を施した後、濃度変換部12で反射率データから濃度データに変換し、画像処理部2に供給する。

【0015】画像処理部2は、図2に示す色変換部13で、カラー複写機として基本的な画像処理、すなわち色信号変換、墨再生(UCR)、MTF処理等を行い、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色の画像データに変換する。次に、階調変換部14は、読み取り部1と画像形成部4の階調性に合わせて各色階調の変換を行う。また、画像処理部2は、後述する濃度変換テーブル15を備え、後述する画像濃度制御部16による制御により濃度変換テーブル15を作成し、画像データの濃度制御を行う。

【0016】D/A変換器17は、上記画像データをアナログデータに変換し、セレクト19の一方の入力端に供給する。また、パッチ信号発生部18は、画像濃度制御用パッチである濃度の異なる複数の基準パッチ画像信号を発生し、セレクト19の他方の入力端に供給する。セレクト19は、アナログ画像データとパッチ画像信号のうち、いずれか一方を選択し、比較器21へ供給する。セレクト19は、通常のコピー時には、アナログ画像データを選択し、画像形成部4の演算装置39により、パッチ作成の指示が出てパッチ信号発生部18からパッチ作成の指示が出ると、パッチ信号発生部18からのパッチ画像信号を選択し、比較器21に供給して2値化する。

【0017】三角波発生器19は、所定周期の三角波信号を比較器21に供給する。比較器21は、三角波発生器19から供給される所定周期の信号と、アナログ画像データとパッチ画像信号のうち、いずれか一方とを比較し、パルス幅変調し、2値の画像データに変換する。ここで、図3は、比較器21におけるパルス幅変調による画像データの2値化を説明する波形図である。図において、入力されたアナログ画像データは、三角波と比較され、アナログ画像データが三角波より大きい部分を「0」、すなわちレーザOFF、アナログ画像データが小さい部分を「1」、すなわちレーザONとなる2値画像データとして比較器21からROS光学部3へ供給される。

【0018】ROS光学部3は、画像形成部4の演算装置39により制御され、レーザ光量を可変するレーザ光量可変装置22とレーザ駆動回路23とを備える。レーザ駆動回路23は、比較器21から供給される2値化データに基づいて、レーザ24をON/OFF制御する。レーザ光は、ホリゴンミラー25により偏向され、fθレンズ26、反射ミラー27を介して、画像形成部4の感光体28へ導かれる。

【0019】画像形成部4は、感光体28の周囲に帯電装置29、ロータリ現像装置30、転写装置31、クリーナ装置32、および除電ランプ33を備えるとともに、ロータリ現像装置30、各色の現像器にトナーを供給するトナーディスペンス装置34、定着装置35、用紙搬送装置36を備えている。ロータリ現像装置30は、転写ドラム30a、該転写ドラム30aの周囲に配設された転写コロトロン31b、剥離コロトロン31c、および除電コロトロン31dからなる。また、電位計37は、感光体電位制御を行うために感光体28上の電位を測定し、光センサ38はトナーディスペンス制御を行うために感光体28上のパッチ濃度を測定する。さらに、演算装置39は、画像形成全体を制御し、パッチ作成の指示や、電位計37や光センサ38の出力に従って画像形成条件を制御する。現像バイアス可変装置40は、演算装置39によって制御され、現像バイアスを変化させる。帯電量可変装置41は、演算装置39によって制御され、帯電装置29の帯電量を変化させる。

【0020】B. 実施形態の動作

次に、本実施形態による画像形成装置の動作について説明する。

【0021】B-1. 画像形成制御

上記画像形成装置では、周知のゼログラフィープロセスに従って画像形成が行われる。すなわち、回転する感光体28は、帯電装置29により一様にマイナスに帯電され、レーザ光によりまず第1色目の潜像が形成される。潜像は、ロータリ現像装置30の第1色目(Black)の現像装置でマイナス帯電されたBlackトナーでレーザ光で書き込まれた部分が現像され、現像された像は、用紙トレイから用紙搬送装置36によって搬送され、転写ドラム31aに巻き付けられた、図示しない用紙に転写コロトロン31bにより転写により転写される。感光体28上に転写されずに残った像は、クリーナ装置32により除去される。

【0022】次いで、感光体28は、除電ランプ33により除電された後、再び、帯電装置29により一様にマイナス帯電され、上述した動作と同様にして、第2色目(イエロー)の像形成が引き続き行われる。このように、第3色目(マゼンタ)、第4色目(シアン)まで、4色の現像像が転写ドラム31a上の用紙に順次転写されると、用紙は、剥離コロトロン31cにより転写ドラム31aから剥離され、定着装置35で定着されたカラ

ーコピーが形成される。また、転写ドラム31aの周囲には除電コロトロン31dがあり、各色の転写後、または用紙剥離後に用紙上および転写ドラム31aのフィルム上の余分な電荷を除電する。

【0023】B-2. 基本制御(トナーディスペンス制御、感光体電位制御)

次に、既知の感光体28上のパッチ濃度を測定する光センサ38によるトナーディスペンス制御と、感光体28上の電位を測定する電位計37による帯電量可変制御、現像バイアス可変装置40、およびレーザ光量可変装置22による感光体電位制御とについて説明する。

【0024】トナーディスペンス装置34の制御は、光センサ38で感光体28上のトナーディスペンス制御用パッチ濃度を測定することにより行い、本例では、装置の電源オン直後と、以下10コピー毎に演算装置39からパッチ信号発生部18にパッチ作成のための信号を送出し、各色セレクト19はパッチ信号発生部18からの画像面積率が50%のトナーディスペンス制御用パッチ画像信号を選択し、比較器21へ送出する。以下、前述したカラー複写機のプロセスで、画像形成と同じ手順で感光体上の非画像部分に画像面積率が50%の制御パッチを各色作成する。

【0025】光センサ38は、図4に示すように、LED38aからの光を感光体28上のトナーパッチに照射し、その反射光をフォトダイオード38bで測定し、感光体28上のパッチ濃度を測定する。ここで測定したパッチ濃度が目標より低い場合は、トナーディスペンス装置34を駆動し、トナー濃度を上げてパッチ濃度を目標に近づける。逆に測定したパッチ濃度が目標より高い場合は、トナーディスペンス装置34を停止し、パッチ濃度を目標に近づける。

【0026】B-2. 感光体電位制御

次に、感光体電位制御の動作を図5に示すフローチャートを参照して説明する。本例では、装置の電源投入直後のコピー開始前と、その後は毎30分経過後のコピー開始前に画像形成部4の演算装置39からの指示で本フローチャートに従って感光体電位制御を行う。

【0027】目標暗電位VHS、目標露光部分電位VLS、また、目標暗電位VHSから現像バイアス電位VBまでのカブリ防止電位差VCは、画像形成部の演算装置に予め記憶されている。まず、ステップSa1で、帯電装置29のグリッド電圧を帯電量可変装置41によりVG1、VG2にした時の暗電位VH1、VH2を電位計37で検出し、ステップSa2で、目標暗電位VHSを得るグリッド電圧VGSを計算する。次に、ステップS3で、感光体28をステップSa2で求めたグリッド電圧VGSで帯電させる。

【0028】そして、演算装置39からの指示でレーザ光量可変装置22は、レーザ光量LD1、LD2の2通りのレーザ光量で、レーザ駆動回路23を駆動し、感光

体28上に2通りのレーザ光量LD1、LD2における露光ハッチを作成し、各々の露光部分電位VL1、VL2を電位計で検出する。次に、ステップS4で、目標露光部分電位VLSを得るレーザ光量LDSを計算する。次に、ステップS5で、現像バイアス電位VBを目標露光電位VHSとカブリ防止電位差VCとの差で計算後、ステップS6で、グリッド電圧VGS、レーザ光量LDS、現像バイアス電位VBを各可変装置で設定して終了する。

【0029】B-3. 画像濃度制御

次に、複数の濃度の異なる基準パッチを作成し、その濃度測定結果に基づいて、濃度変換テーブルを作成し、画像データの濃度特性を変換する画像濃度制御について、図6に示すフローチャートおよび図9に示す概念図を参照して説明する。画像濃度制御が実行されると、演算装置39は、ステップSb1で、パッチ信号発生部18に補正用カラーパッチ作成の信号を送出し、各色セクタ19は、パッチ信号発生部18からの補正用カラーパッチ画像信号を選択し、比較器21へ送出し、以下前述したカラー複写機のプロセスで画像形成と同じ手順により、用紙上に補正用カラーパッチプリントを出力する（手順1）。ここで、図7は、本実施形態での補正用カラーパッチプリントであり、各色24個の濃度の異なる階調パッチを示す概念図である。

【0030】次に、本実施形態では、カラー複写機の画像読み取り部を補正用カラーパッチプリントの濃度測定装置として使用するため、ステップSb2で、補正用カラーパッチプリントを読み取り部1のプラテン上にセットする（手順2）。なお、補正用カラーパッチプリントの濃度制御装置としては、カラー複写機の画像読み取り部以外に、濃度型（階調型）を使用しても構わない。

【0031】次に、ステップSb3で、読み取り部1で各色24個のカラーパッチ濃度を測定し、現在の階調性を求め、濃度測定結果を画像濃度制御部16に送出し（手順3）、ステップSb4で、測定結果に問題がなければ、ステップSb5に進み、画像濃度制御部16で、現在の階調性を所定の目標階調性と比較し、濃度変換テーブル15を作成し、設定する（手順4）。このとき、測定結果に問題がある場合には、補正用カラーパッチプリントの載置方向不良等が考えられるため、ステップSb6で、警告表示して処理を停止する。

【0032】B-4. 濃度変換テーブルの作成処理

次に、濃度変換テーブルの作成処理について説明する。ここで、図8は、濃度変換テーブルを説明するための概念図である。

【0033】ステップ1）まず、『目標となる基準パッチの濃度（目標階調濃度）』を記憶させる。この『目標となる基準パッチの濃度（目標階調濃度）』は、定数として予め記憶させておき、演算セットアップ後の画像形成装置において、階調パターンを作成／読み取りして

記憶させておく。

【0034】ステップ2）次に、『基準パッチの濃度（現在階調濃度）』および『目標となる基準パッチの濃度（目標階調濃度）』（それぞれ24点）を、直線補間により256点に拡張する。

【0035】ステップ3）直線補間により256点に拡張された、『基準パッチの濃度（現在階調濃度）』および『目標となる基準パッチの濃度（目標階調濃度）』を突き当て比較することにより、画像の階調特性を補正する『補正データ』を作成する。補間方法は、直線補間に限定されるものではなく、スプライン補間や、線形／非線形等による最小二乗による補間を用いることにより、より精度を上げることが可能である。また、『補正データ』の作成に当たっては、0から256の全ての階調について求める必要はなく、後述するステップ4）で用いる値のみを求めてもよい。

【0036】ステップ4）作成された『補正データ』を、所定の間引き手段により間引く。間引き方法には、以下の手法が考えられる。

- ①『Cin（入力面積階調率）』に対して均等間隔にする方法。
- ②『目標階調濃度の値』に対して均等間隔にする方法。
- ③『目標階調濃度の値』の前後の点との距離を均等間隔にする方法。
- ④『現在階調濃度』および『目標階調濃度の値』の値が確定するたびに、この『現在階調濃度』および『目標階調濃度の値』の値を元に、「間引き間隔」を再計算する方法。

【0037】ステップ5）そして、間引き手段により『間引かれた後の補正データ』から、形成される画像の濃度階調特性を補正する『補正データ（スムージング後のLUT）』を再度生成する。この結果、現在階調濃度において、センサの出力にノイズが含まれていたとしても、それらノイズを除去することができるので、短時間でかつ高精度で階調補正することができる。

【0038】また、図9は、画像濃度制御の手順を示す概念図であり、補正実行時は、図6に示す画像濃度制御実行のフローチャートに従って濃度変換テーブル15が作成され、画像出力時は、画像処理部2で、画像読み取り部1から供給される原稿画像データに対して、色変換、階調変換処理した後に、上記濃度変換テーブル15で変換することにより、階調性を目標の階調性と一致させる。同様に、プリンタの場合は、外部からの画像データに対し、濃度変換テーブル15で変換し、階調性を目標の階調性と一致させる。

【0039】なお、上述した実施形態では、用紙上の複数の濃度の異なる基準パッチの測定結果により、濃度変換テーブル15を作成したが、用紙上に転写定着せずに、感光体や転写ベルト体上の複数の濃度の異なる基準パッチを測定することにより、濃度変換テーブルを作成

するようにしてもよい。

【0040】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1記載の発明によれば、基準ハッチ形成手段により像担持体上に基準パッチを形成すると、前記基準パッチ形成手段により形成された基準パッチの濃度値を読み取り手段によって読み取り、前記記憶手段に記憶された目標濃度値と前記読み取り手段により読み取られた濃度値との差分に基づいて、形成される画像の濃度階調特性を補正する補正データを生成手段によって生成し、さらに、前記生成手段により生成された補正データを間引き手段によって間引き、前記間引き手段により間引かれた後の補正データから、形成される画像の濃度階調特性を補正する補正データを再生成手段によって再度生成するようにしたので、濃度センサの出力に含まれる各種ノイズを除去することが可能になるとともに、短時間でかつ高精度で階調補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態による画像形成装置を適用したカラー複写機の構成を示す模式図である。

【図2】 上記画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図3】 比較器21におけるパルス幅変調による画像

データの2値化を説明する波形図である。

【図4】 光センサ38による感光体28上のパッチ濃度測定方法を説明するための概念図である。

【図5】 感光体電位制御の動作を図5に示すフローチャートである。

【図6】 濃度変換テーブルを作成し、画像データの濃度特性を変換する画像濃度制御の動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】 本実施形態での補正用カラーハッチプリントであり、各色24個の濃度の異なる階調パッチを示す概念図である。

【図8】 濃度変換テーブルを説明するための概念図である。

【図9】 画像濃度制御の手順を示す概念図である。

【符号の説明】

28 感光体（像担持体）

18 パッチ信号発生部（基準パッチ形成手段）

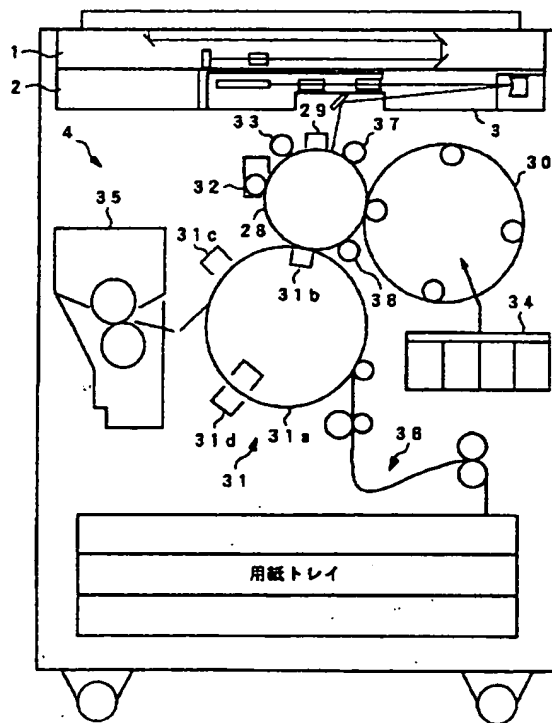
15 濃度変換テーブル（記憶手段）

1 読み取り部（読み取り手段）

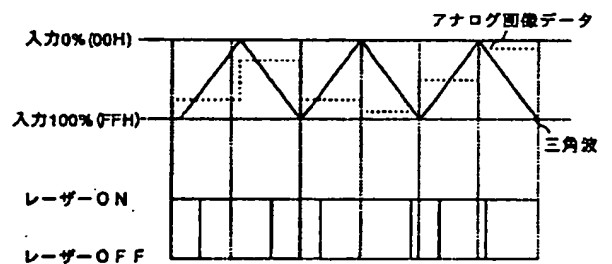
16 画像濃度制御部（生成手段、間引き手段、再生成手段）

39 演算装置（間引き手段、再生成手段）

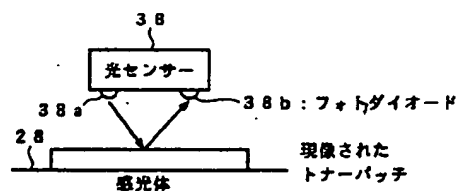
【図1】



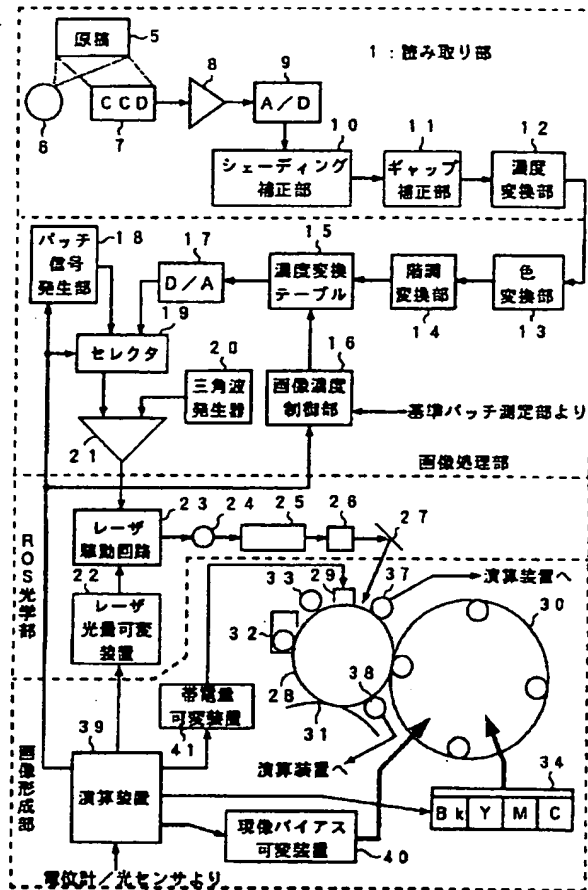
【図3】



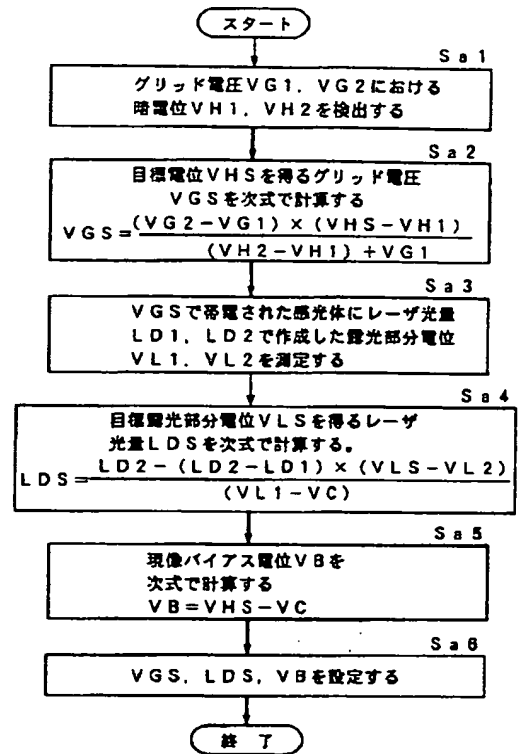
【図4】



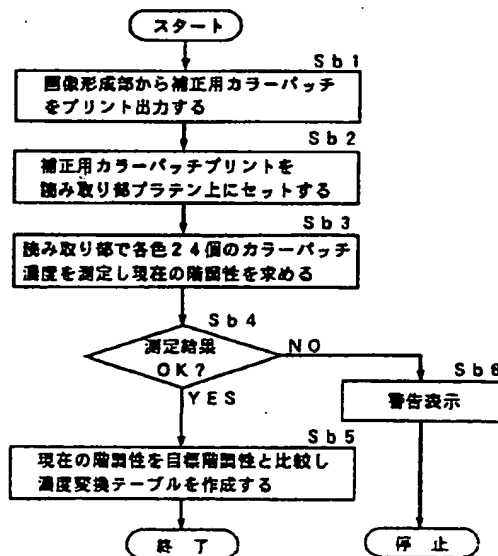
【図2】



【図5】



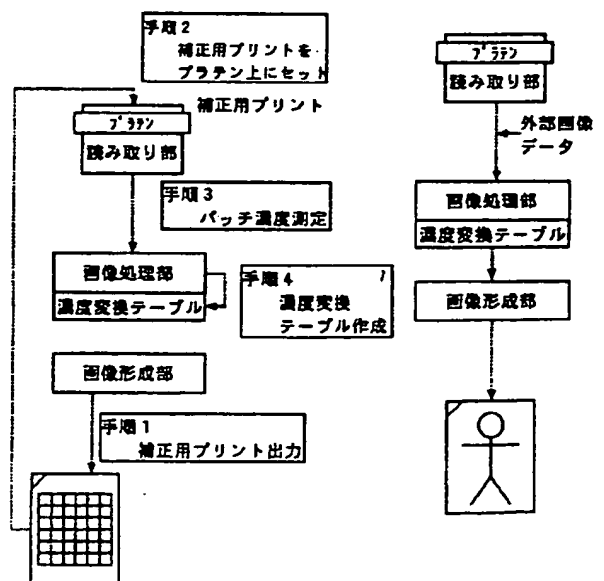
【図6】



【図9】

補正実行例

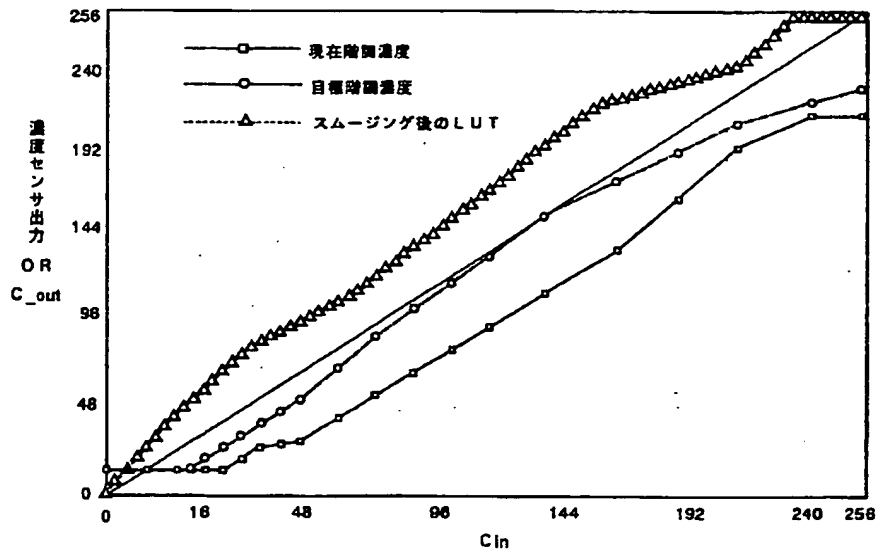
画像出力時



【図7】

Y	Y	Y	M	M	M	C	C	C	K	K	K
100%	60%	20%									
95%	55%	15%									
90%	50%	10%									
85%	45%	5%									
80%	40%	0%									
75%	35%	4%									
70%	30%	2%									
65%	25%	0%									

【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.